

低眩光蝙蝠翼LED平板燈具設計 與製造技術

—使LED進入照明市場的利器

Design and Manufacturing Technologies for Anti-Glare LED Planar Lamp with Batwing Optical Pattern

廖啟宏

工研院機械所
先進製造技術組
光學系統技術部

關鍵詞(Keywords)

- 發光二極體 Light-Emitting Diode (LED)
- 平板燈 Panel Luminaire
- 照明 Lighting
- 眩光 Glare
- 蝙蝠翼配光 Batwing Distribution
- 微結構光學膜片 Microstructure Optical Film
- 滾對滾 Roll-to-Roll / R2R

摘要(Abstract)

具有高光強度輸出與高均勻照度的平板燈將能夠提供一個高品質的光環境，在本研究中，我們開發了一種可以用滾對滾製程製作的低成本微結構光學膜片，此種光學膜片可使原本以 Lambertian 光場形發光的 LED 平板燈轉換成低眩光的蝙蝠翼光場形，而此平板燈的所有光學性能

將以模擬結果來呈現在此篇論文中。

A Flat panel with high light output intensity and uniform illuminance distribution could provide a high quality lighting environment. In this study, we developed a low cost micro-structure optical films which could be manufactured by roll-to-roll process to control the optical pattern from Lambertian to batwing without glare on LED flat panel. The optical properties of the flat panel were presented with simulation results in this paper.

1. 前言

1.1 市場趨勢

相較於傳統燈源，白光 LED 具有很多的優點，如：高流明效率、低耗能、小體積、隨點即亮、無汞、高可靠度和長壽命等，所以 LED 被認為是下一代光源的最佳候選人，而且它將逐漸

地被使用在我們的日常生活當中，如：路燈、LCD 螢幕的背光模組、車燈、室內與室外照明等[1-6]。因此，更亮、更小、更智慧化與更便宜就成了當今 LED 封裝模組與燈具的發展趨勢。

而根據 Yole 2013 年 6 月的 LED 前端製造趨勢的研究報告指出，LED 在 2012 年與 2020 年的產品應用滲透率將出現轉折，原本 LED 在背光模組的應用將逐年地下降，而 LED 在照明方面的應用則將逐年地升高，如圖 1 所示[7]，過去 LED 元件之應用領域主要作為筆記型電腦、手機等可攜式產品的背光光源使用，惟目前此市場的成長已漸趨緩慢，而在居家照明、室外照明、工業照明、商業照明、建築照明及車燈等照明應用領域上卻擁有高成長之市場潛力。因此，未來 LED 照明燈具將逐漸替代現有的傳統光源市場，在可預見的未來 LED 照明燈具將正式進入一般室內外之照明應用主流市場中。

然而，相較於傳統省電燈具而言，市場因著 LED 燈具價格偏高、LED 燈具認證標準尚未明確

規範、LED 燈具光型未適當地設計等問題，使得 LED 燈具所形成的光環境不佳，因此亟需適當的設計來突破目前 LED 燈具市場上供過於求的現象。

1.2 技術議題

目前所有的 LED 照明燈具都宣稱在未來能節省大量的能源[8]，而 LED 燈具的目標效率是希望達到 200 lm/W，此值遠遠優於目前發光效率僅有 60 lm/W 的傳統螢光燈，雖然如此，但對 LED 照明應用而言，目前最重要的議題不再只是發光效率的問題，而是如何提升 LED 燈具的照明品質，這是由於 LED 直接輸出的光型通常會造成照度不均勻的圓斑，這點將使 LED 難以符合照明規範的要求，而且由於 LED 的點光源特性在照明應用來說將會產生極強烈的眩光問題，所以必須透過一次或二次光學設計的手段來減少從 LED 燈具所產生的不舒服眩光[9]，也因此 LED 這種發光體將逐漸地被要求需透過透鏡、反射鏡、擴散板或是其

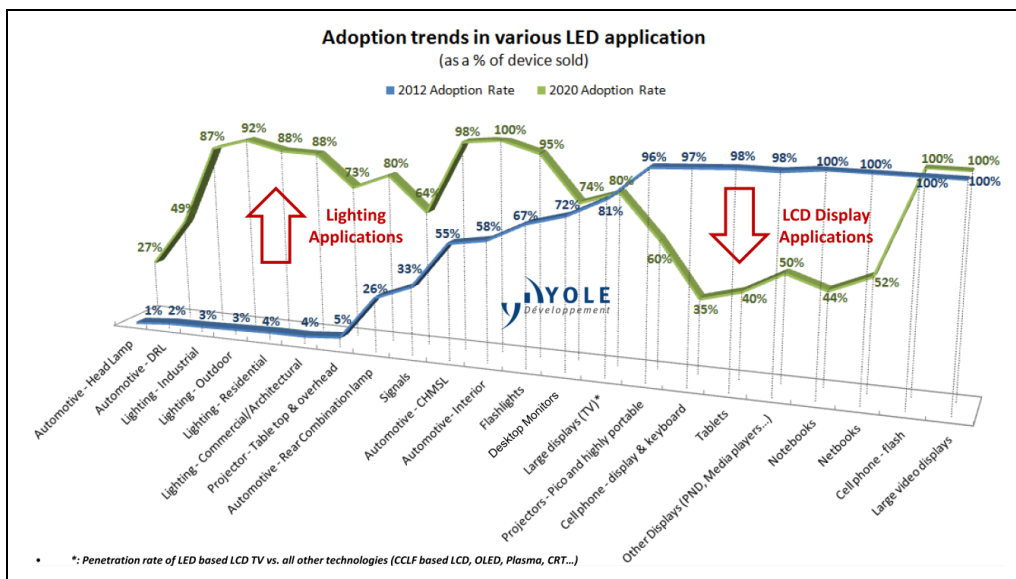


圖 1 LED 於 2012 年與 2020 年的滲透率變化趨勢[7]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】381期・103年12月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw